

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-012545

(43)Date of publication of application : 16.01.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
H01L 21/3065

(21)Application number : 09-063756

(71)Applicant : MOTOROLA INC

(22)Date of filing : 03.03.1997

(72)Inventor : MARACAS GEORGE N
LEGGE RONALD N
GORONKIN HERBERT
DWORSKY LAWRENCE N

(30)Priority

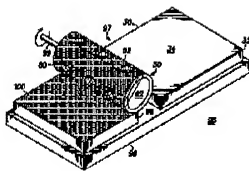
Priority number : 96 608022 Priority date : 04.03.1996 Priority country : US

(54) APPARATUS AND METHOD FOR FORMING PATTERN ON SURFACE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a pattern which is reproducible on a large-area surface with a high cost efficiency.

SOLUTION: An apparatus 95 has a large-area stamp 50 for forming a self- aggregated monomolecular layer(SAM) of a molecular species on the surface of a resist layer 32, formed on the surface of a work 30. This stamp 50 has an elastomer layer 52 with mechanical structures buried therein to reinforce the stamp 50 and deform it to thereby control a stamped pattern. This method comprises forming the resist layer 32 on the surface of the work 30, forming the SAM on the surface 34 of the resist layer 32, etching the resist layer 32, and etching or plating the surface of the work 30.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-12545

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月16日

(51) Int.Cl.*

H 0 1 L 21/027
21/3055

識別記号

序内整理番号

F 1

H 0 1 L 21/30
21/3025 6 1
H

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特開平9-63756

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 3 月 3 日

(31) 優先権主張番号 6 0 8 0 2 2

(32) 優先日 1996 年 3 月 4 日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390009597

モトローラ・インコーポレイテッド
MOTOROLA INCORPORATED

(72) 発明者

アメリカ合衆国イリノイ州シャンバグ、
イースト・アルゴンキン・ロード1303
ジョージ・エヌ・マラス

(72) 発明者

アメリカ合衆国アリゾナ州フェニックス、
イースト・ビッグホーン・アベニュー2613
ロナルド・エヌ・レジ

(74) 代理人 弁理士 大貫 進介 (外 1 名)

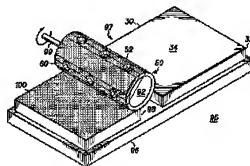
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面にパターニングを行う装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 対象物 (30) の表面にパターニングを行う装置 (95) および方法を提供する。

【解決手段】 装置 (95) は、対象物 (30) の表面上に形成された、レジスト物質層 (32) の表面 (34) 上に、分子層 (38) の自己集合単分子層 (36) (SAM) を形成するための大面積スタンプ (50) を含む。大面積スタンプ (50) は、エラストマ層 (52) を含む、その中に機械的構造体 (68, 80) が埋め込まれている。機械的構造体 (68, 80) は、大面積スタンプ (50) を強化し、それを変形してスタンプされるパターンを制御する。本発明の方法は、対象物 (30) の表面上にレジスト物質層 (32) を形成する段階、大面積スタンプ (50) を用いてレジスト物質層 (32) の表面 (34) 上に SAM (36) を形成する段階、レジスト物質層 (32) にエッチングを行う段階、およびその後に対象物 (30) の表面にエッチングまたはメッキを施す段階から成る。



(2)

特開平10-125455

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】対象物（30）の表面にパターンニングを行う方法であって：第1および第2対向面（54、56）を有する可塑性物質層（52）を用意する段階；前記可塑性物質層（52）の前記第1対向面（54）にレリーフ（58）を形成する段階であって、前記レリーフ（58）は、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）を有し、前記レリーフ（58）は第2の所定パターンを規定する押込（62）を含む前記段階；自己集合単分子層形成分子種（38）を含む溶液で、前記複数の接触面（60）を濡らすことにより、複数の濡れた接触面を設ける段階；前記対象物（30）の表面上に、前記自己集合単分子層形成分子種（38）が結合する外面（34）を有する、レジスト物質層（32）を形成する段階；その後、前記複数の濡れた接触面を、前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）と接触させる段階；その後、前記複数の接触面（60）を除去することにより、前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）上に、前記自己集合単分子層形成分子種（38）の自己集合単分子層（36）を形成し、かつ前記第2の所定パターンを有する前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）の露出領域を設ける段階；および前記自己集合単分子層（36）に対しては不活性なエッチャントを用いて、前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）の露出領域にエッチングを行うことにより、前記第2の所定パターンを有する前記対象物（30）の表面の露出領域を設ける段階；から成ることを特徴とする方法。

【請求項2】分子種（38）の自己集合単分子層（36）を、表面積が1平方インチよりも広いレジスト物質層（32）の外面（34）に接着するための大面積スタンプ（50）であって：第1および第2対向面（54、56）を有し、前記第1対向面（54）が1平方インチよりも広い表面積を有する、エラストマ物質層（52）；および前記エラストマ物質層（52）の前記第1対向面（54）内に形成されたレリーフ（58）であって、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）と、第2の所定パターンを規定する押込（62）とを有する前記レリーフ（58）；から成ることを特徴とする大面積スタンプ（50）。

【請求項3】分子種（38）の自己集合単分子層（36）を、表面積が1平方インチよりも広いレジスト物質層（32）の外面（34）に接着するための大面積スタンプ（50）であって：第1および第2対向面（54、56）を有し、前記第1対向面（54）が1平方インチよりも広い表面積を有し、かつ輪郭特性を有する、エラストマ物質層（52）；前記エラストマ物質層（52）内に配された補強材（68）であって、前記第1対向面（54）の輪郭特性が前記補強材（68）によって劣化されないように、前記第1対向面（54）から十分な距離を置いて配された前記補強材（68）；および前記エラストマ物質層（52）の前記第1対向面（54）内に形成されたレリーフ（58）であって、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）と、第2の所定パターンを規定する押込（62）とを有する前記レリーフ（58）；から成り、前記複数の圧電構造体（80）を有する前記大面積スタンプ（50）に適切な矯正電圧を印加すると共に、前記大面積スタンプ（50）内に機械的矯正力を与えることによって、前記第1および第2の所定パターンの維持および制御を可能とすることを特徴とする大面積スタンプ（50）。

2

【請求項4】分子種（38）の自己集合単分子層（36）を、表面積が1平方インチよりも広いレジスト物質層（32）の外面（34）に接着するための大面積スタンプ（50）であって：第1および第2対向面（54、56）を有し、前記第1対向面（54）が1平方インチよりも広い表面積を有する、エラストマ物質層（52）；前記エラストマ物質層（52）内に埋め込まれた複数の圧電構造体（80）；前記エラストマ物質層（52）の前記第1対向面（54）内に形成されたレリーフ（58）であって、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）と、第2の所定パターンを規定する押込（62）とを有する前記レリーフ（58）；から成り、前記複数の圧電構造体（80）を有する前記大面積スタンプ（50）に適切な矯正電圧を印加すると共に、前記大面積スタンプ（50）内に機械的矯正力を与えることによって、前記第1および第2の所定パターンの維持および制御を可能とすることを特徴とする大面積スタンプ（50）。

【請求項5】分子種（38）の自己集合単分子層（36）を、表面積が1平方インチよりも広いレジスト物質層（32）の外面（34）に接着させる装置（90）であって：外面（94）を有する硬質シリンドラ（92）；第1および第2対向面（54、56）を有し、前記第2対向面（56）が前記硬質シリンドラ（92）の前記外面（94）に固着している可塑性物質層（52）；前記可塑性物質層（52）の前記第1対向面（54）に形成されたレリーフであって、第2の所定パターンを規定する押込（62）と、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）とを含む前記レリーフ（58）を回転させる手段；前記レジスト物質層（32）を有する基板（97）を保持する支持構造体（96）であって、前記硬質シリンドラ（92）は前記支持構造体（96）上に配され、前記基板（97）を前記支持構造体（96）上に配置した後、前記硬質シリンドラ（92）が前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）上を転写可能とする前記支持構造体（96）；および自己集合単分子層形成分子種（38）を含む溶液（100）で、前記複数の接触面（60）の一部を濡らす手段；から成ることを特徴とする装置。

【請求項6】分子種（38）の自己集合単分子層（36）を、表面積が1平方インチよりも広いレジスト物質層（32）の外面（34）に接着するための大面積スタンプ（50）であって：外面（94）を有する硬質シリンドラ（92）；第1および第2対向面（54、56）を有し、前記第2対向面（56）が前記硬質シリンドラ（92）の前記外面（94）に固着している可塑性物質層（52）；前記可塑性物質層（52）の前記第1対向面（54）に形成されたレリーフであって、第2の所定パターンを規定する押込（62）と、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）とを含む前記レリーフ（58）を回転させる手段；前記レジスト物質層（32）を有する基板（97）を保持する支持構造体（96）であって、前記硬質シリンドラ（92）は前記支持構造体（96）上に配され、前記基板（97）を前記支持構造体（96）上に配置した後、前記硬質シリンドラ（92）が前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）上を転写可能とする前記支持構造体（96）；および自己集合単分子層形成分子種（38）を含む溶液（100）で、前記複数の接触面（60）の一部を濡らす手段；から成ることを特徴とする装置。

【請求項7】分子種（38）の自己集合単分子層（36）を、表面積が1平方インチよりも広いレジスト物質層（32）の外面（34）に接着するための大面積スタンプ（50）であって：外面（94）を有する硬質シリンドラ（92）；第1および第2対向面（54、56）を有し、前記第2対向面（56）が前記硬質シリンドラ（92）の前記外面（94）に固着している可塑性物質層（52）；前記可塑性物質層（52）の前記第1対向面（54）に形成されたレリーフであって、第2の所定パターンを規定する押込（62）と、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）とを含む前記レリーフ（58）を回転させる手段；前記レジスト物質層（32）を有する基板（97）を保持する支持構造体（96）であって、前記硬質シリンドラ（92）は前記支持構造体（96）上に配され、前記基板（97）を前記支持構造体（96）上に配置した後、前記硬質シリンドラ（92）が前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）上を転写可能とする前記支持構造体（96）；および自己集合単分子層形成分子種（38）を含む溶液（100）で、前記複数の接触面（60）の一部を濡らす手段；から成ることを特徴とする装置。

【請求項8】分子種（38）の自己集合単分子層（36）を、表面積が1平方インチよりも広いレジスト物質層（32）の外面（34）に接着するための大面積スタンプ（50）であって：外面（94）を有する硬質シリンドラ（92）；第1および第2対向面（54、56）を有し、前記第2対向面（56）が前記硬質シリンドラ（92）の前記外面（94）に固着している可塑性物質層（52）；前記可塑性物質層（52）の前記第1対向面（54）に形成されたレリーフであって、第2の所定パターンを規定する押込（62）と、第1の所定パターンを規定する複数の接触面（60）とを含む前記レリーフ（58）を回転させる手段；前記レジスト物質層（32）を有する基板（97）を保持する支持構造体（96）であって、前記硬質シリンドラ（92）は前記支持構造体（96）上に配され、前記基板（97）を前記支持構造体（96）上に配置した後、前記硬質シリンドラ（92）が前記レジスト物質層（32）の前記外面（34）上を転写可能とする前記支持構造体（96）；および自己集合単分子層形成分子種（38）を含む溶液（100）で、前記複数の接触面（60）の一部を濡らす手段；から成ることを特徴とする装置。

(3)

特開平10-12545

3

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロエレクトロニクス素子、センサ、および光学素子の分野に関し、更に特定すれば、1平方インチ以上の表面領域を有する大面積の表面にパターンニングを行う装置方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】表面にミクロンまたはサブミクロン構造をパターンニングする（エッチングまたはメッキ）従来の技術の方法は、フォトリソグラフィ、電子ビーム・リソグラフィ、およびX線リソグラフィのような、照射式リソグラフィ法（irradiative lithography method）を含む。これらの方法はいずれも皆時間がかかり、しかもコストが高く保つにも多大の費用を要する装置を必要とする。また、従来の照射式リソグラフィ方法において使用される装置では、大きな面積の素子を形成するのは容易ではない。かかる装置によるパターンニングは小さな面積に限られており、大きな面積の素子を製造する場合、小さな面積のパターンニングを継ぎ合わせて一体化しなければならない。典型的に、MRSによって生産されているような、パネル・プリンタによって現在パターンニングが可能な最大のフィールド（field）の面積は、約12平方インチであり、典型的な半導体用途向けフォトリソグラフィ・ステップは、約1平方インチの面積のフィールドを有する。

【0003】一例として、電界放出ディスプレイ（field emission display）は、当該技術では既知の電界放出素子のアレイを利用している。電界放出素子の構造およびその製造方法の一例は、1974年2月5日に特許された、"Field Emission Cathode Structures, Devices Utilizing Such Structures, and Methods of Producing Such Structures"と題する米国特許番号第3,789,471号に示されている。この特許の内容は本願でも使用可能である。エミッタ・ウェルを形成し、素子の導体行および導体列をパターンニングするためには、従来のフォトリソグラフィ法が用いられる。電界放出ディスプレイにおける電界放出素子のアレイの寸法は、大きくばつく可能性がある。例えば、対角線長が1リ、2.5インチのディスプレイは、最終製品のディスプレイとしては現実的な値である。入手可能なフォトリソグラフィ装置、即ち、ステップでは、ディスプレイに必要な素子の寸法を得るためには、多数のフィールドのパターンを形成し、これらを継ぎ合わせて一体化しなければならない。各ステップには約5百万ドルの費用がかかり、しかも継ぎ合わせプロセスは非常に時間がかかる。

【0004】したがって、ミクロンまたはサブミクロン構造を表面にパターンニングする方法において、低コストで保守費用も安い装置を利用し、しかも大面積の素子を迅速に、容易に、かつ再現可能にパターンニングすること

4

により、高いスループットが得られる、改良された方法が必要とされている。

【0005】自己集合単分子層（SAM: self-assembled monolayer）のマイクロ・コンタクト印刷（micro-contact printing）は、当該技術では既知である。SAMは、ある種の固体に結合する官能基を有する分子から成り、残りの分子は隣接する分子と相互作用を行って高密度の構造を形成する。現在のマイクロ・コンタクト印刷方法は、信頼性高くあるいは再現可能に表面を印刷することができない。この従来の技術における欠陥は、表面領域が約1平方インチより大きな大面積の表面の印刷において、最も悪いものとなる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の全体としての目的は、コスト効率が高く、再現可能な、大面積の表面にパターンニングを行う方法を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、対象物（article）の表面にパターンニングを行う装置および方法を提供する。この装置は、対象物の表面上に形成された、レジスト物質層の表面上に、分子種の自己集合単分子層（SAM）を形成するための大面積スタンプを含む。大面積スタンプは、エラストマ層を含み、その中に機械的構造体が埋め込まれている。機械的構造体は、大面積スタンプを縮減し、それを変形してスタンプされるパターンを制御する。本発明の方法は、対象物の表面上にレジスト物質層を形成する段階、大面積スタンプを用いてレジスト物質層の表面上にSAMを形成する段階、レジスト物質層にエッチングを行う段階、およびその後に対象物の表面にエッチングまたはメッキを施す段階から成る。

【0008】

【発明の実施の形態】まず図1ないし図6を参照すると、本発明による表面パターンニング方法の一例を實施することによって形成される、中間構造が示されている。図1には、対象物30、レジスト物質層32、および自己集合単分子層形成分子種（self-assembled monolayer-forming molecular species）38の自己集合単分子層（SAM）36が示されている。パターンニングすべき対象物30の表面上に、まずレジスト物質層32を形成することによって、対象物30にパターンニング（エッチングまたはメッキ）を行う。次に、SAM36をレジスト物質層32の外周34上に形成する。SAM36は、SAM形成分子種38によって規定された第1の所定パターンを有し、外面34の露出領域は第2の所定パターンを規定する。SAM36に対しては不活性なエッチャントを用いて、外面34の露出領域にエッチングを行う。図1に概略的に示すように、SAM形成分子種38は2つの部分を含む。即ち、レジスト物質層32の外周34に結合する第1の官能基40と、高密度層を形成

(4)

特開平10-12545

5

する第2の官能基42である。高硬度層は、エッチャントがSAM36の下に位置する外面34の部分を攻撃するのを物理的および/または化学的に阻止することができる。エッチャントは、図1において矢印で示すように、外面34の露出領域を攻撃する。第1エッチング工程によって得られる構造を図2に示す。図2では、矢印を縮小ことによって、第2エッチャントの作用も示している。対象物30内に第2の所定パターンをエッチングするために、レジスト物質層32に対しては不活性なエッチャントを選択する。この第2エッチング工程に先立ち、有機溶剤を用いてSAM36を除去することが可能である。第2エッチング工程の結果を図3に示す。あるいは、図5に示すように、図2の構造をエッチングする代わりに、対象物30の表面の露出領域上に、メッキ物質44をメッキすることも可能である。その後、レジスト物質層32を除去すれば、第2の所定パターンを有するメッキ物質44が対象物30の表面に残ることになる。メッキ物質44は導体とすればよい。

[0009] レジスト物質層32およびSAM形成分子層38は、SAM36の適切な結合補助および耐エッチング性が得られるように選択する。加えて、レジスト物質層32は、対象物30の表面に対して十分な接着能力がなければならない。適切な組み合わせとしては、チタン、アルミニウム、金、クロム、ニッケル、銅、および銀から成る群から選択した金属で形成したレジスト物質層32を含む。SAM形成分子層38はヘキサデカンエチオール(hexadecanethiol)のようなアルキルチオール(alkylthiol)を含む。別の可能なレジスト/SAMの組み合わせは、チタン、アルミニウム、ニッケル、銅、および銀から成る群から選択した金属で形成するか、あるいは二酸化シリコン、酸化アルミニウム、および窒化シリコンから成る群から選択した誘電体で形成したレジスト物質層32を含む。この場合、SAM形成分子層38はアルキルトリクロロシラン(alkyltrichlorosilane)を含む。更に別の可能なレジスト/SAMの組み合わせは、二酸化シリコン、酸化アルミニウム、または窒化シリコンのような誘電体で形成したレジスト物質層32を含む。SAM形成分子層38は、この組み合わせではアルキルシロキサン(alkylsiloxane)を含む。SAM有機物は、販売業者から容易に入手可能である。これらは液体状態で販売され、典型的に研究室でマイクロモル濃度(micromolar concentration)に希釈される。典型的な溶液は、エタノールおよびクロロホルムであるが、他の溶液も可能である。

[0010] 次に図7を参照すると、本発明による大面積スタンプ50の実施例の等価図が示されている。大面積スタンプ50を利用して、レジスト物質層32の外面34上にSAM36を印刷し、層32の下に位置する対象物に対するパターンニングを可能とする。大面積スタンプ50は、第1対向面54と第2対向面56とを有す

6

る。可溶性物質層52を含む。第1対向面54はレリーフ(relief)58を含み、このレリーフ58は、溝の押込62(溝、孔、または開口とも呼ぶ)と、これら複数の押込62の間に位置する複数の接触面60とを有する。第1対向面54は、1平方インチよりも小さな表面積を有する。多くのマイクロエレクトロニクス素子が今日ではミクロンまたはサブミクロン構造を含む。そのような構造を形成するために、押込62は、0.1ないし1000ミクロンの範囲の寸法Dを有する。他の用途では、寸法Dは1000ミクロンよりも大きい。可溶性物質層52は、ポリジメチルシロキサン・エラストマ(polydimethylsiloxane elastomer)のような弾性物質で作られる。これはDowCorningから購入することができる。

[0011] 次に図8を参照すると、複数の接触面60によって規定された第1の所定パターンが描かれてい

る。また、図9には、押込62によって規定された第2の所定パターンが描かれている。

[0012] 次に図10を参照すると、図7の大面積スタンプ50を形成するための、本発明によるスタンプ構造原型(stamp-casting master)64の等価図が示されている。スタンプ構造原型64は、レリーフ58の輪郭である。相補レリーフ66を有する。硬化性流体、即ち、可溶性物質層52の流体前駆体(fluid precursor)を注入する。即ち、スタンプ構造原型64の相補レリーフ66と接触させる。次に、硬化性流体を硬化させ、これによって大面積スタンプ50を形成する。その後、大面積スタンプ50をスタンプ構造原型64から取り外す。

[0013] 大面積スタンプ50を利用して、レジスト物質層32の外面34にSAM36を接着する。本発明による対象物表面にパターンニングを行う方法の一実施例では、まず、上述の溶剤の1つを含むSAM形成分子層38を含有する溶液で複数の接触面60を濡らすことによって、SAM36をレジスト物質層32の外面34上に形成する。溶剤は、複数の接触面60から蒸発する。次に、大面積スタンプ50とレジスト物質層32の外面34との位置合わせを行い、対象物30のパターンニングを対象物30上に適切に位置付け、適用可能であれば、対象物30上に予め存在するいずれかのパターンに対して、所定の方向でパターンニングを行う。この後、複数の接触面60を外面34と接触させる。次に、大面積スタンプ50を除去し、SAM36を残す。SAM形成分子層38は第1の所定パターンを有し、外面34の露出領域は第2の所定パターンを有する。次いで、SAM36に対しては不活性なエッチャントを用いて、外面34の露出領域にエッチングを行う。例えば、レジスト物質層32がアルミニウムを含む。SAM形成分子層38がアルキルチオールを含む場合に適したエッチャントは、フェリシアニド(ferricyanide)である。このエッチング工程で、後にエッチングまたはめっきを行う露出領域を対象物30の表面に設ける。この後続のエッチングまたはめ

(5)

特開平10-12545

7

き工程を奏行するために必要な化学物質で適切なものは、当業者には既知であろう。上述のように対象物30にパターンニングを行った後、続いてレジスト物質層32を除去するが、更にパターンニングを施すが、あるいは外面34上に残しておく。対象物30は、エッチングの際に、モールドとして利用することができ、

【0014】パターンニングを行う多くの場合において、1平方インチよりも大きな表面領域を有する面のパターンニングを伴う。大面積スタンプ50を利用すれば、表面全体に同時にパターンニングが可能であり、これによって、従来の技術の大面積パターンニング方法では必要な、縦合わせプロセスを回避することができる。このようなタイプの用途では、そして本発明によれば、大面積スタンプ50の裏面側は、パターンニングする表面の表面積に少なくとも等しい面積を有する第1対向面54を含む。大面積スタンプ50の可塑性のために、大面積スタンプ50は、縁部に動かないように固定されると、それ自体の重量によって垂れ下がる。次に図11を参照すると、下向き矢印で表されているように、大面積スタンプ50が垂れ下がり、それ自体の重量によって変形した様子が描かれている。また、接触工程の間、複数の接触面60をレジスト物質層32の外周34に接触させるが、可塑性物質層52の中に追加の構造的支持体を設けなければ、スタンプ圧力の空間的ばらつきが、第1および第2の所定パターンに変形を生じる原因となる。

【0015】次に図2および図13を参照すると、本発明による大面積スタンプ50の2つの実施例が描かれている。図12の実施例では、硬質のメッシュ、補強ロッド(stiffrod)および/またはインターレース補強ファイバ(interlaced stiff fiber)を含む、補強材(stiff reinforcement) 68を、可塑性物質層52内に配する。補強材68は、第1対向面54から十分に距離を離して位置付けることにより、第1対向面54の輪郭特性(contour properties)は補強材68による劣化は生じない。補強材68は、構造的サポートを有し、大面積スタンプ50の第1および第2の所定パターンを維持する。硬質メッシュ、補強ロッド、およびインターレース補強ファイバは容易に入手可能であり、当技術では一般的に既知の方法によって形成可能である。図13の実施例では、補強材68は、可塑性物質層52内に分散された補強用化学物質を含む。第1対向面54の輪郭特性の劣化を招かないように、第1対向面54から十分な距離を置いてある。補強用化学物質の選択は、当業者には明白である。補強用接着剤ならびにそれらを弾性物質およびその他の可塑性物質内に分散する技法は、当業者には既知である。

【0016】次に図14および図15を参照すると、本発明による大面積スタンプ50の別の実施例が示されている。この特定実施例では、大面積スタンプ50は、可塑性物質層52の内部に埋め込まれた複数の圧縮クリス

8

タルから成る。複数の圧縮構造によって形成されたリング80を含む。大面積スタンプ50の別の実施例では、複数の圧縮構造は円盤を形成する。圧縮クリスタルのリング80を用いて大面積スタンプ50を変形し、第1および第2の所定パターンを制御および維持を行う。図15に示すように、適切な電圧82を大面積スタンプ50に印加することにより、機械的矯正力を加え、大面積スタンプ50を伸張する。図15において、初期パターン84を有し、元々矯正されていない大面積スタンプ86を伸張して、最終パターン90を有する最終的に矯正された大面積スタンプ88を形成する。

【0017】次に図16ないし図18を参照すると、本発明による大面積スタンプ50の別の実施例の構成部品および最終構造が描かれている。この特定実施例では、大面積スタンプ50は、図17に示すような、外面94を有する硬質のリング92を含む。可塑性物質層52の第2外面56を、硬質リング92の外面94に固着させることによって、可塑性物質層52を硬質リング92に取り付ける。この特定実施例では、層52は、部分的に外面94を覆ってもよく、あるいは硬質リング92の周囲全体にわたって連続的に固着してもよく、硬質リング92が繰り返して外面34上を移動すると、複数の接触面60が連続的にレジスト物質層32の外面34と接触する。

【0018】次に図19を参照すると、レジスト物質層32の外面34に自己集合単分子層36を被着させる。本発明による装置95の実施例が示されている。この特定実施例では、装置95は、対象物30および層32を含む基板97を保持するように設計された、表面を有する支持構造98を含む。また、装置95はスポンジ状基板98も含み、このスポンジ状基板98は、SAM形成分子98を含む支持構造98内で飽和されている。更に、装置95は回転可能な平行移動アーム(translatable arm)99を含み、その端部には、図18に描いた大面積スタンプ50の実施例が配置される。大面積スタンプ50は支持構造98の上に配され、複数の接触面60がスポンジ状基板98とレジスト物質層32の外面34双方の上を移動し、これらと接触可能となっている。アーム99は、大面積スタンプ50をスポンジ状基板98上で回転させかつ平行移動させ(translate)、複数の接触面60を塗液100で濡らす。次に、大面積スタンプ50を外面34上で移動させ、複数の接触面60が外面34と物理的に接触することにより、外面34上にSAM36を形成する。

【0019】次に図20を参照すると、レジスト物質層32の外面34に、自己集合単分子層36を被着させる。本発明による装置95の別の実施例が示されている。この装置95の特定実施例はブラシまたはスプレーを含み、これが複数の接触面60の一部を濡らし、一方複数の接触面60の別の部分が外面34と接触して、S

(6)

特開平 10-12545

9

10

AM36を形成する。このように、複数の接触面60を露らし、複数の接触面60を外面34と接触させる工程は、アーム99の作用によって大面積スタンプ50を基板97上を転動させる際に、同時に実施可能である。

【0020】以上、本発明の具体的な実施例について示しつつ説明してきたが、これ以外の変更や改良も当業者には想起されよう。したがって、本発明はここに示した特定形態に限定されるものではないと理解されることを望み、本発明の精神および範圍から逸脱しない全ての変形は特許請求の範圍に含まれることを意図するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】自己集合分子層を利用して対象物にパターンニングを行うプロセスの工程に対応する、対象物および構造を示す横断面図。

【図2】自己集合分子層を利用して対象物にパターンニングを行うプロセスの工程に対応する、対象物および構造を示す横断面図。

【図3】自己集合分子層を利用して対象物にパターンニングを行うプロセスの工程に対応する、対象物および構造を示す横断面図。

【図4】自己集合分子層を利用して対象物にパターンニングを行うプロセスの工程に対応する、対象物および構造を示す横断面図。

【図5】自己集合分子層を利用して対象物にパターンニングを行うプロセスの工程に対応する、対象物および構造を示す横断面図。

【図6】自己集合分子層を利用して対象物にパターンニングを行うプロセスの工程に対応する、対象物および構造を示す横断面図。

【図7】本発明による大面積スタンプの実施例を示す等幅図。

【図8】図7の大面積スタンプの接触面によって規定される第1の所定パターンを示す平面図。

【図9】図7の大面積スタンプの押込によって規定される第2の所定パターンを示す平面図。

【図10】本発明によるスタンプ製造原型の一実施例を示す等幅図。

【図11】本発明による大面積スタンプの別の実施例を示す側面図。

【図12】本発明による大面積スタンプの更に別の実施例を示す側面図。

*【図13】本発明による大面積スタンプの更に別の実施例を示す側面図。

【図14】本発明による大面積スタンプの更に別の実施例を示す側面図。

【図15】電圧源からの電圧印加によって伸張した図14の実施例の概略平面図。

【図16】本発明による大面積スタンプの別の実施例を示す等幅図。

【図17】本発明による、研削シリンドラ、および図16の大面積スタンプと図18のシリンドラとの組み合わせを示す等幅図。

【図18】本発明による、研削シリンドラ、および図16の大面積スタンプと図18のシリンドラとの組み合わせを示す等幅図。

【図19】対象物の表面に分子層の自己集合分子層を被着させる、本発明による装置の実施例を示す等幅図。

【図20】対象物の表面に分子層の自己集合分子層を被着させる、本発明による装置の別の実施例を示す等幅図。

20 【符号の説明】

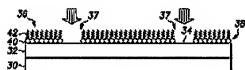
- 30 対象物
- 32 レジスト物質層
- 38 自己集合分子層
- 40 第1の官能基
- 42 第2の官能基
- 44 メッキ物質
- 50 大面積スタンプ
- 52 可換性物質層
- 54 第1対向面
- 56 第2対向面
- 58 レリーフ
- 60 接触面
- 62 押込
- 64 スタンプ製造原型
- 68 銅強材
- 80 リング
- 92 研削シリンドラ
- 95 換置
- 96 支持構造
- 97 基板
- 98 スポンジ状基板
- 100 溶媒

40

本

【図1】

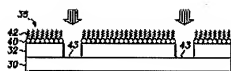
【図3】



(7)

特開平 10-12545

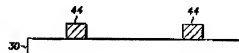
【図2】



【図4】



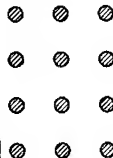
【図6】



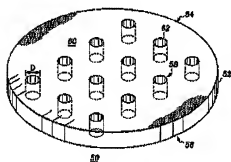
【図5】



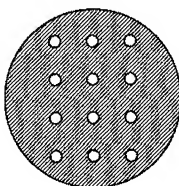
【図9】



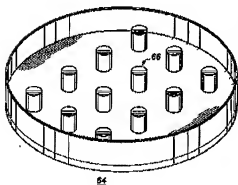
【図7】



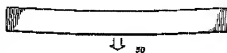
【図8】



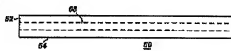
【図10】



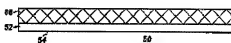
【図11】



【図12】



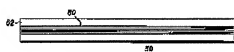
【図13】



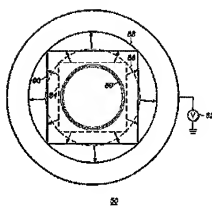
(8)

特開平 10-12545

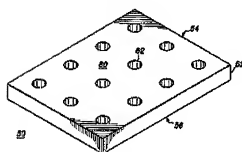
【図 14】



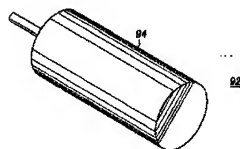
【図 15】



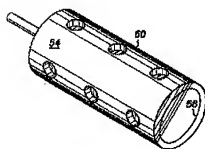
【図 16】



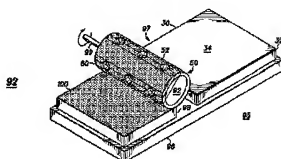
【図 17】



【図 18】



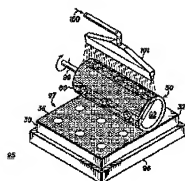
【図 19】



(9)

特開平 10-12545

【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 ハーバート・ゴロンキン
アメリカ合衆国アリゾナ州テンピ、サウス・カチャイナ・ドライブ8623

(72)発明者 ローレンス・エヌ・ドワスキー
アメリカ合衆国アリゾナ州スコッツデール、イースト・コチャイズ・ドライブ9638